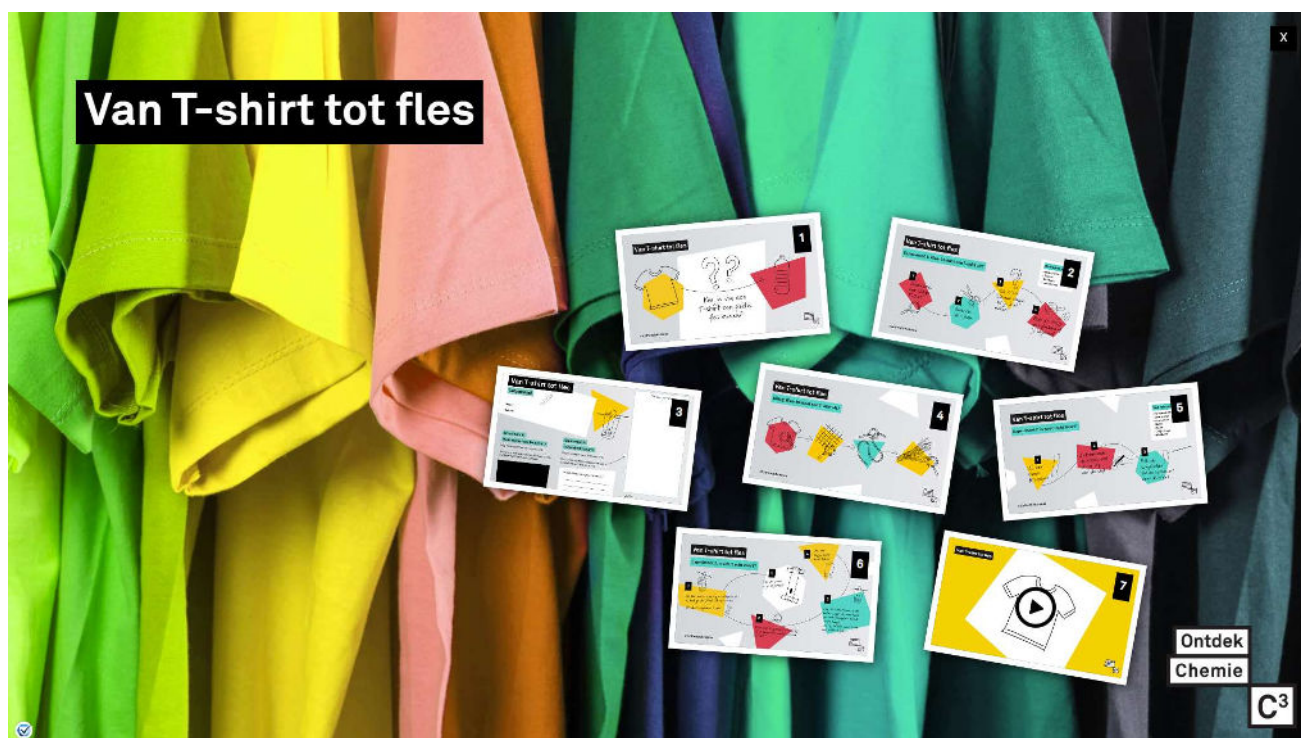


Lesbrief

Les onderzoekend leren Van T-shirt tot fles



Handleiding voor de leerkracht

Link naar de digibordles en de werkbladen: c3.nl/tshirt

In deze les in onderzoekend leren ontdekken leerlingen dat materialen, zoals een T-shirt en zwarte stift, uit kleine deeltjes bestaan die je niet met het blote oog kunt zien. Ze leren dat scheikundigen deze deeltjes kunnen bewerken en op deze manier materialen en hun eigenschappen veranderen.

De les maakt gebruik van de didactiek van onderzoekend leren. Zie ook c3.nl/onderzoekend-leren

Doelgroep

Groep 6 t/m 8

Onderbouw VO klas 1 en 2

Duur van de les

45 - 60 minuten

Leerdoelen

Leerlingen:

- Leren over de samenstelling van een T-shirt
- Ervaren het scheiden van kleuren met behulp van chromatografie
- Kunnen benoemen dat materialen uit kleine deeltjes bestaan
- Kunnen recycleren uitleggen: het omzetten van materialen in andere materialen

Werkvormen

Leerlingen doen de experimenten in de les alleen.

Concepten en contexten

- Textiel
- Onderzoek doen
- Duurzaam omgaan met spullen en materialen
- Recycling

Benodigdheden

Een digibord met internetverbinding

Voor 30 leerlingen en één demonstratie

Experiment 1

- 1 oud T-shirt van 100% katoen
- 31 stukjes van 5 x 5 cm T-shirt
- 6 rolletjes plakband (meer kan ook)
- Scharen
- 31 geprinte werkbladen

Experiment 2

- Zwarte stiften (wateroplosbaar!)
- 5 witte koffiefilters (op te knippen tot 31 stroken filterpapier)
- 31 saté-prikkers
- 31 bekers
- Kraan/water

Tips

- Gebruik verschillende soorten wateroplosbare zwarte stiften. Zo krijg je verschillende resultaten bij het experiment. Dit is een leuke verrassing voor je leerlingen en laat zien dat je met verschillende mengsels van kleuren de kleur zwart kunt maken.
- De koffiefilters moeten wit zijn. Op bruine koffiefilters zijn de kleuren niet duidelijk genoeg zichtbaar. Witte koffiefilters zijn verkrijgbaar bij de groothandel of online.

Lesbeschrijving

Voorbereiding

Van tevoren

1. Lees deze lesbeschrijving door.
2. Bekijk de digibordles en de werkbladen.
3. Regel de benodigdheden voor de experimenten
4. Probeer de experimenten een keer zelf uit.

Vlak voor de les

5. Knip 31 stukjes van het oude T-shirt.
6. Knip 31 stroken van ongeveer 2 x 8 cm van de koffiefilters.

Tips:

- Laat een leerling helpen met het knippen.
- Is er een ouder in de klas met een technische, chemische of natuurwetenschappelijke achtergrond? Vraag of deze ouder wil helpen bij de lessen. Misschien kan hij of zij meer vertellen over het werk of de studie!

1. Introductie (5 min)

Open de les op je digibordles. Zet de pagina op volledig scherm.

Introduceer de les. Gebruik hiervoor **lesitem 1 - hoofdvraag** en het oude T-shirt.



De vraag die centraal staat is 'Kun je van een T-shirt een plastic fles maken?'

Laat het oude T-shirt zien en bespreek deze vraag met de leerlingen.
Denken zij dat dit kan? Waarom wel of niet?

Verken met de leerlingen hun voorkennis over T-shirts en katoen:

- Waar is dit T-shirt van gemaakt?
- Wat staat er in het label? Staat 100% katoen.
- Wie weet wat katoen is?

Er is een bedrijf dat van oude katoenen T-shirts nieuwe plastic flessen wil maken. Hoe kan dat nou? Daar gaan we meer over leren in deze les.

2. Uitleg over experiment 1 – Waar bestaat een T-shirt uit? (5 min)

Leg uit dat de leerlingen experiment 1 – Waar bestaat een T-shirt uit? gaan doen.
Gebruik het volgende **lesitem 2 – Experiment 1**.

Van T-shirt tot fles

Experiment 1. Waar bestaat een T-shirt uit?

Wat heb je nodig?

- Stuk T-shirt
- Schaar
- Plakband
- Labjournaal

1 Onderzoek het stukje T-shirt.

2 Gebruik de schaar.

3 Wat is het kleinste stukje dat je kunt maken?

4 Plak dit stukje met plakband op je labjournaal.

c3.nl/ontdekchemie

Ontdek Chemie C³

Bespreek de stappen die de leerlingen moeten doen.

Geef uitleg over het labjournaal. Toon hierbij **lesitem 3 – Labjournaal**.

Van T-shirt tot fles

Labjournaal

Naam: _____

Datum: _____

Experiment 1: Waar bestaat een T-shirt uit?

Volg de stappen van het experiment.

Plak in het vak hieronder het kleinste stukje dat jij uit het T-shirt hebt gehaald.

Experiment 2: Is zwart echt zwart?

Volg de stappen van het experiment.

Plak in het vak hiernaast jouw strook en geef antwoord op de vraag.

Welke kleuren zie je op de strook?

Plak hier jouw strook.

c3.nl/ontdekchemie

Ontdek Chemie C³

Dit is jullie werkblad, ook wel labjournaal genoemd. Hierop schrijven en plakken jullie de resultaten van de experimenten in deze les.

Het labjournaal

In de scheikunde gebruiken onderzoekers een labjournaal. Dit is een wetenschappelijk logboek. Hierin schrijven zij nauwkeurig op wat zij in hun experimenten doen en wat hun resultaten zijn.

3. Aan de slag met experiment 1 (5 - 10 min)

Deel de benodigdheden voor experiment 1 uit of laat ze uitdelen.

Toon de instructie **lesitem 2 – Experiment 1** weer op het bord.

De leerlingen kunnen nu het experiment volledig zelfstandig uitvoeren.

Loop rond om te kijken of het alle leerlingen lukt. Stimuleer ze een zo klein mogelijk stukje uit het T-shirt te halen.

3. Resultaten experiment 1 bespreken (5 min)

Laat de leerlingen stoppen met werken wanneer de leerlingen hun kleinste stukje op hun labjournaal hebben geplakt.

Bespreek de resultaten van de leerlingen

- Is het ze gelukt om een zo klein mogelijk stukje uit het T-shirt te halen?
- Wat hebben ze gezien?

Toon **lesitem 4 – Uitleg. Waar bestaat een T-shirt uit?**

Bespreek dat het T-shirt opgebouwd is uit stof en dat stof uit geweven draadjes bestaat. En dat deze draadjes weer uit nog kleinere draadjes zijn opgebouwd.

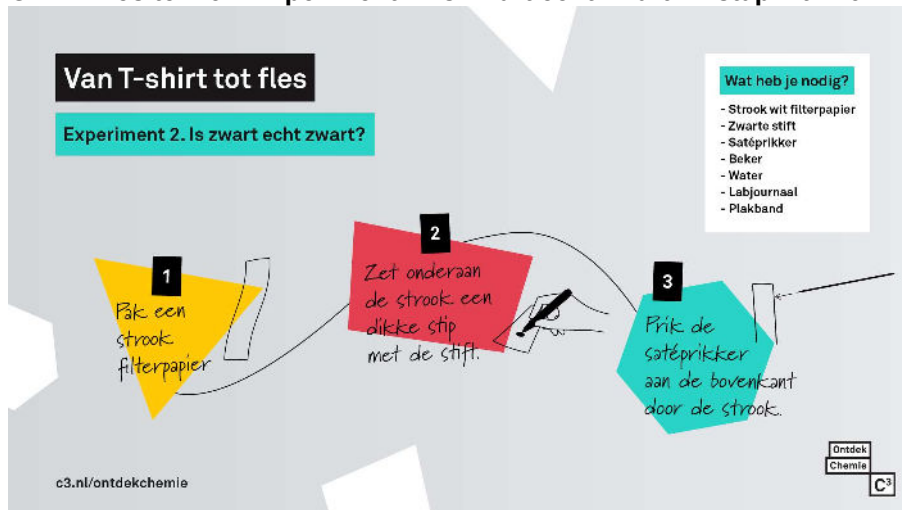
4. Uitleg experiment 2 – Is zwart echt zwart?

Maak de overstap naar experiment 2.

Vertel dat ze nog een experiment doen om meer over de kleine deeltjes te ontdekken.

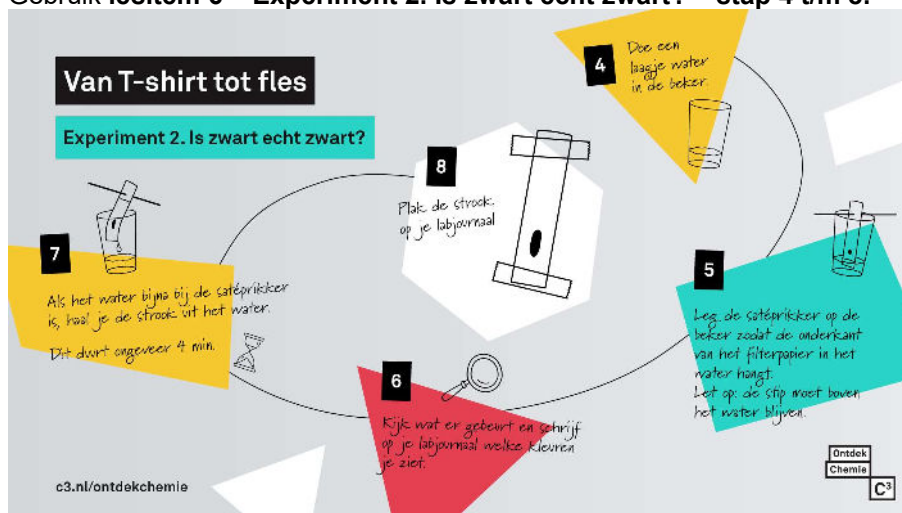
Bespreek eerst alle stappen en demonstreer het experiment voor de klas. Doe de stappen voor zonder water (stap 4 overslaan). Dan blijft het resultaat van het experiment een verrassing. Laat de kinderen daarna pas zelf aan de slag gaan.

Gebruik **lesitem 5 – Experiment 2. Is zwart echt zwart? – stap 1 t/m 3.**



Bespreek stappen 1 t/m 3 van het experiment. Demonstreer de stappen voor de leerlingen.

Gebruik **lesitem 6 – Experiment 2. Is zwart echt zwart? – stap 4 t/m 8.**



Bespreek stappen 4 t/m 8 van het experiment. Doe de stappen voor zonder water (stap 4 overslaan). Dan blijft het resultaat van het experiment een verrassing.

5. Aan de slag met experiment 2 (5 - 10 min)

Ga terug naar **lesitem 5**.

Deel de stiften, stroken filterpapier en de satéprikkers uit. Of laat ze uitdelen.

Laat de leerlingen stappen 1 t/m 3 uitvoeren.

Als iedereen stap 3 heeft afgerond, ga je naar **lesitem 6**.

Deel de bekens nu uit. Of laat ze uitdelen.

Laat de leerlingen stappen 4 /m 8 uitvoeren.

Tip: laat leerlingen hun waterfles gebruiken om hun beker te vullen in plaats van allemaal naar de kraan te lopen.

6. Resultaten experiment 2 bespreken (5 min)

Wanneer de leerlingen hun stroken op hun labjournaal hebben geplakt, laat je ze hun materialen opruimen; het water weggooien in de gootsteen en alle materialen (de bekens, stiften, scharen, plakband, stukjes T-shirt en satéprikkers) inleveren.

Bespreek de kleuren die de leerlingen gezien hebben op hun stroken.

- Welke kleuren kwamen er bij hen tevoorschijn?
- Was de inkt van de zwarte stift echt zwart?

7. Afsluiting (5 min)

Kijk met de klas het filmpje, **lesitem 7**.



Bespreek met de leerlingen de les na.

Enkele suggesties om te bespreken:

- Wat vonden de leerlingen van de les?
- Hadden ze verwacht dat zwarte inkt uit verschillende kleuren bestond?
- Wat zouden zij willen maken als ze een T-shirt konden omzetten?
- Wat denken zij dat de oplossingen zijn voor het duurzaam omgaan met materiaal in het algemeen?

Vervolgsuggesties

Enkele suggesties om met de kinderen verder te gaan naar aanleiding van deze les.

- Doe het plasticexperiment. In twee lessen maken jouw leerlingen zelf een stukje bioplastic van melk en azijn (les 1), onderzoeken ze de eigenschappen hiervan en vergelijken dit met een stuk plastic verpakking (les 2). Ook deze les gaat over het vervangen van een fossiele grondstof door een biologische grondstof voor het maken van plastic.
- Onderzoek verschillende manieren van recycling. Welke manieren kennen en gebruiken de leerlingen? Welke thuis en welke op school? Zijn er bedrijven in de buurt die hier meer over kunnen vertellen?
- Nieuwsgierig geworden naar hoe chemische recycling gaat? Bekijk het filmpje van Joost van Vuurvliegen waarin hij uitlegt hoe hij onderzoek doet naar plastic recycling.
<https://youtu.be/qgRqToU0-Oc>
- Doe meer experimenten over het scheiden van materialen
 - Doe experiment 2 ook met andere kleuren stift. Welke kleuren zitten er in verstopt?
 - Doe het proefje 'Snoepjeschromatografie'. Welke kleuren zitten er in de kleuren van de M&M verstopt? <https://www.c3.nl/ontdekchemie/proefjes/snoepjeschromatografie/>
 - Doe het proefje 'plastic of kunststof scheiden' en scheid drie soorten plastic van elkaar. <https://www.c3.nl/ontdekchemie/proefjes/kunststof-scheiden/>

Meer informatie

Van T-shirts plastic flessen maken - onderzoek

De hoofdvraag van deze les is: Kun je van een T-shirt een plastic fles maken?. Het antwoord is: 'Ja, dat kan en scheikundigen weten hoe dat moet.' Helaas is het op dit moment nog niet mogelijk om je oude kleding in te leveren en om te laten zetten naar andere materialen. Scheikundigen op universiteiten en in bedrijven zijn wel bezig met onderzoek om dit mogelijk te maken. Ze kijken niet alleen naar textielafval als bron voor nieuwe materialen, maar verkennen ook andere oplossingen. Denk hierbij aan hergebruik van plantaardig afval of CO₂ uit de lucht. Deze ontwikkelingen kunnen in de toekomst een grote rol spelen in het verduurzamen van onze economie.

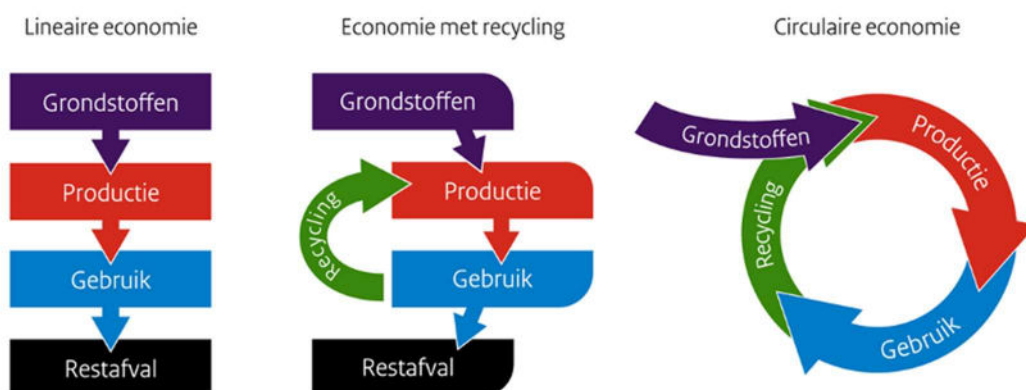
Chemische recycling

Het omzetten van afval naar bruikbare materialen met behulp van scheikundige reacties noemen we chemische recycling. Deze methode verschilt van de standaard vormen van recycling, zoals papier-, glas- of plasticrecycling. Bij de standaard processen blijven de moleculen van het materiaal namelijk intact. Het afval wordt zo goed mogelijk gezuiverd en vervolgens opnieuw geperst of gegoten in de gewenste vorm. Het gerecyclede papier, glas of plastic verliest na iedere recycleronde aan kwaliteit, omdat er onzuiverheden in het materiaal komen.

Chemische recycling biedt een baanbrekende oplossing. Bij dit proces worden de moleculen van het afvalmateriaal opnieuw opgebouwd, waardoor er een materiaal ontstaat dat net zo goed is als het originele. Dit betekent dat chemische recycling kan bijdragen aan een circulaire economie waarin materialen eindeloos hergebruikt kunnen worden zonder kwaliteitsverlies.

Duurzame chemie

We zijn met steeds meer mensen op de aarde. Om iedereen te voorzien van voldoende voeding, energie, schoon water en producten, zoals kleding, is het belangrijk dat we zuiniger en duurzamer omgaan met de grondstoffen die we uit de aarde en de natuur halen. Chemische recycling speelt hierin een sleutelrol. Dit proces helpt bij de overgang van een lineaire economie (grondstoffen → productie → gebruik → afval) naar een circulaire economie (alles wordt hergebruikt, er bestaat geen afval). We willen met deze les laten zien dat de chemie een belangrijke rol speelt in dit duurzaamheidsvraagstuk. Scheikundigen werken aan innovatieve oplossingen om grondstoffen efficiënter te benutten en de impact op het milieu drastisch te verminderen. Chemie is daarmee een essentiële schakel in de weg naar een duurzamere toekomst.



Overzicht van hoe een hergebruik-economie en een circulaire economie eruitzien.

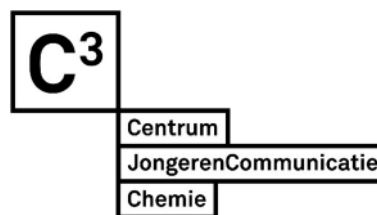
(Bron: Rijksoverheid, circulaire economie: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/werking-circulaire-economie>)

Colofon

Uiteraard is door Centrum JongerenCommunicatie Chemie veel zorg aan deze handleiding besteed. Centrum JongerenCommunicatie Chemie aanvaardt echter geen aansprakelijkheid voor schade die eventueel is ontstaan bij het geven van een les 'Van T-shirt tot fles'.

© Centrum JongerenCommunicatie Chemie,
januari 2025

Deze leerkrachthandleiding voor de les 'Van T-shirt tot fles' is een uitgave van:



Ontdek, ervaar, kies

Deze les is ontwikkeld in samenwerking met:

